

общество, социум, можно рассматривать как биосоциальную систему, в которой также действует этот принцип.

В таком историко-научном контексте НТР является неизбежным явлением и событием исторического развития, хотя и не всегда очевидным образом связанная с хронологической периодичностью. Теория научных революций Т. Куна наглядно подтверждает это. Да и в философии естествознания в последнее время активно разрабатываются системно-функциональные модели развития тех или иных научно-технических направлений.

Научно-технические знания – это сложная, развивающаяся система, в которой по мере эволюции возникают новые, более высокие уровни организации. Они оказывают определенное воздействие и на ранее сложившиеся структуры, преобразуя их. Например, современное естествознание как дисциплинарно организованный, системный комплекс знаний, в котором отдельные направления выступают в качестве автономных подсистем, взаимодействующих между собой в рамках общих задач и методов, можно представить как иерархическую систему, выстроенную по принципу усложнения форм движения. Специфика предмета каждой науки ведет к тому, что определенные типы знаний, доминирующие в одной науке, могут играть вспомогательную роль в другой, представая в ней в совсем ином, трансформированном виде. Поэтому использование системно-функционального подхода к анализу культурно-исторического развития науки и техники, позволяет выявить новые взаимосвязи событий, высветить взаимообусловленность эволюции идей хронологией развития общества.

В. А. Дорошенко

О СТРУКТУРЕ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ КАК ИЕРАРХИИ КОНЦЕПТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ (ПАРАДИГМ)

«Концепции современного естествознания» (КСЕ) как общеобразовательный курс сравнительно недавно включен в учебные планы экономико-менеджерских специальностей и направлений. Несмотря на наличие единого государственного стандарта, в методологических подходах к структуре и изложению дисциплины наблюдается явный разнобой, дезориентирующий и студентов, и педагогов. Достаточно проанализировать учебники и учебные пособия, выпущенные в последние годы: Карпенкова С. Х., Горелова А. А., Грушевицкой Т. Г. и Садохина А. П., Горохова В. Г. и другие, чтобы убедиться в отсутствии единообразной трактовки как места и роли курса КСЕ в образовательном комплексе, так и содержательной стороны дисциплины – объема информации, ее ориентированности на студента-первокурсника и др.

Более чем пятилетний опыт преподавания курса у студентов УГТУ разных форм обучения позволяет сделать некоторые выводы и предложить методические рекомендации с учетом специфики дисциплины и аудитории – «начинающих» студентов гуманитарно-экономической ориентации в образовании и подготовке.

1. Назначение курса КСЕ

Как известно, курс КСЕ является «заменителем» весьма объемного блока дисциплин инженерно-технического профиля, содержащегося прежде в учебных

планах инженеров-экономистов, включавшего физику, химию, механику, электротехнику и т.д. Причем замена, на наш взгляд, произошла совсем неравноценная – ни с образовательной, ни с профессионально-перспективной точек зрения: «Из инженера сделать экономиста – нужен лишь год подготовки, из экономиста – инженера – никогда!». Справедливость, Этой формулы неоднократно подтверждена жизнью.

Но роль «заместителя» ставит перед дисциплиной КСЕ особую задачу:

дать минимум технико-технологической грамотности будущим экономистам и менеджерам, поскольку не сможет технически безграмотный выпускник вуза быть полноценным специалистом в техногенном обществе.

Если под этим углом зрения проанализировать выпущенные учебные пособия, то больше половины из них не отвечает поставленной цели. Тексты перегружены общеподлинными проблемами естествознания, историческими ретроспективами и науковедческими понятиями без каких-либо практических приложений и ориентации. Даже наиболее удачный, на наш взгляд, учебник В. К. Воронова, М. В. Гречневой и Р. З. Сагдеева «Основы современного естествознания», М. Высшая школа, 1999 г., содержит лишь «азы» наук, которые нужно существенно дополнять на лекциях и практических занятиях. Удачным решением представляется выпуск Карпенковым С. Х. специального «Практикума» к основательному и капитальному учебнику автора, включающему материалы для практических и лабораторных занятий.

2. Объем и содержание курса

Оптимальной структурой курса КСЕ представляется следующая последовательность разделов и их содержание.

Раздел I. Гносеологические аспекты современного естествознания. Изложению содержания основных направлений естествознания должно предшествовать науковедческое введение. В нем раскрываются основные понятия и категории науки, методы познания, классификация наук и систематизация знаний. Необходимо также краткий исторический обзор формирования современного естествознания, его особенности на современном этапе. *Раздел II. Физические концепции современного естествознания.* Безусловно, самый важный раздел курса, поскольку физика была и остается базисом естествознания. Объем и содержание излагаемого материала зависят от количества часов, предусматриваемых учебным планом. Но во всяком случае, необходимо теоретически раскрыть и практически закрепить базовые понятия естествознания: энергия, работа, мощность, силовое взаимодействие, физические поля и др., а также содержание и универсальность основных законов сохранения, их модификации при переходе от одних объектов к другим. *Раздел III. Химические концепции современного естествознания.* В дисциплинах химического и химико-технологического профиля наиболее выпукло проявляется взаимосвязь науки и техники. Основная задача химии двуединая: как получить материал с нужными свойствами (теория) и как обеспечить его производство (практика). В рамках различных концептуальных систем, на разных исторических этапах эта проблема решалась по-разному. Современная химия – это главным образом «физическая» химия, т.е. опирающаяся на квантово-механический аппарат физики. «Физика объяснила химию ...» – в этом проявилась тесная взаимосвязь всех ветвей естествознания. *Раздел IV. Биологические концепции естествознания.* Сфера биологических наук – самая «популярная» среди слушате-

лей, поскольку ближе всего им по восприятию. Основное внимание целесообразно уделить учению об эволюции – от дарвинизма до современных теорий ко-эволюции. Важно показать роль естественных, природных факторов, включая космические, в развитии и протекании социальных процессов.

3. Методические аспекты

Методологический разнобой в изложении курса во многом объясняется расплывчатостью исходных позиций авторов, отсутствием ясных дефиниций для базовых понятий и категорий, невыявленностью структурных элементов и признаков, а также системных связей между отдельными направлениями естественных наук.

А. Прежде всего, отсутствует четкое определение узлового понятия – концептуальной системы, как объединяющей методологической категории курса.

Наиболее универсальное и «работающее», на наш взгляд, было дано Кузнецовым В. И. («Общая химия. Тенденции развития». М. Высшая школа, 1989):

«Концептуальная система (КС) – это способ решения основной задачи данной науки, обусловленный уровнем ее развития». Этот термин представляется более соответствующим задачам курса КСЕ, чем распространенный в последние годы – «парадигма» как способ организации научного знания, дающий ученым в течение определенного исторического периода образец постановки научных проблем и способа их решения. Парадигма – более общее, но и более абстрактное понятие, тогда как конкретное наполнение содержанием той или иной КС в той или иной области знаний делает ее более доступной студентам младших курсов. Кроме того, этимологический «резонанс» с названием самого курса способствует усвоению материала и его систематизации. Дефиницию Кузнецова В. И. необходимо, по-видимому, лишь «усилить», введя в нее момент историзма и динамики развития естествознания, и сформулировать в таком виде:

— Концептуальная система в естествознании – это совокупность понятий, моделей и методов решения основной задачи данной совокупности естественных наук (естественно-научного направления), обусловленная уровнем исторического и научно-культурного развития общества.

Б. В большинстве пособий классификация естественных наук либо отсутствует, либо выстроена произвольно, без учета факторов системных взаимосвязей. В то же время, используя категорию КС и дополнив их совокупность необходимым условием иерархичности, которое ввел еще Ф. Энгельс («Диалектика природы»), можно выстроить систему наук и направлений, охватывающую все естествознание.

Самая общая классификация современного естествознания (по его основным направлениям) осуществляется по принципу усложнения формы движения и превращения Материи:

а) физические и физико-технические науки, охватывающие самый широкий круг объектов – от элементарных частиц до Вселенной – и самые общие формы движения и взаимодействия: механические, электромагнитные и т.д.;

б) химические и химико-технологические науки, исследующие взаимопревращения веществ и преобразование их свойств в результате химических реакций. Такая «преобразовательная» форма движения, вбирающая в себя все формы физических движений, сама осуществляется по особым законам;

в) биологические и биохимические науки, предметом которых является особый вид Материи – живые объекты, биоструктуры. «Биологические» формы движения и превращения содержат в себе физические и химические формы, происходящие в биосистемах, но подчиняются особым биологическим законам;

г) биосоциальные и биосферные науки, цель которых – выяснение влияния естественных факторов на социальные процессы и явления. Социальная форма движения – наиболее сложная и труднопрогнозируемая – сдержит, тем не менее, и естественные причины и источники.

Нетрудно заметить, что каждый последующий уровень вбирает в себя все формы движения предыдущего, но создает свою особую форму, осуществляющуюся по особым закономерностям. Идеограмма 1 наглядно демонстрирует эти особенности.

Идеограмма/биосоциальные науки/биологические науки /химические науки /физические науки/, которые составляли собой технику и технологию.

Практическое применение результатов естественных наук выражается в уровне развития техники и технологии, характерному для конкретного исторического этапа развития общества.

В. Каждое из основных направлений естествознания далее можно структурировать по уровням изучения, т.е. видам объектов и особенностям их движений и взаимодействий (идеограмма 2):

а) физические концепции естествознания:

– уровень объектов (макротел, корпускул, частиц) – динамика тел (классическая и релятивистская) – I-я концептуальная система;

– уровень сплошных сред – континуумов (жидкостей и газов) – динамика континуумов – I-я концептуальная система;

– уровень электрически заряженных частиц и тел – электромагнетизм – III-я концептуальная система;

– уровень микрообъектов (атомов, ядер, элементарных частиц) – квантовая динамика – IV-я концептуальная система физики. Идеограмма 2-а/квантовая динамика – IV КСФ/ электродинамика – III КСФ/ динамика континуумов – II КСФ/ динамика тел – I КСФ, которые характеризуют технику.

Очевидно, что и здесь реализуется тот же принцип – усложнения форм движения на каждом последующем уровне и, как следствие, необходимости введения новых методов описания этих движений. При этом методы, применяемые на предыдущем уровне, также могут использоваться, но в ограниченных рамках и лишь для грубых оценок, например, методы механики для описания сплошных сред;

б) химические концепции естествознания:

– элементный уровень (учение о составе) – I-я концептуальная система химии, в которой свойства материалов, получаемых в результате химических превращений оцениваются только в зависимости от состава исходных реагентов;

– структурно-молекулярный уровень – II-я КСХ, исследующая зависимость свойств продуктов реакции от структуры веществ, реагирующих между собой;

– процессуально-технологический уровень – III-я КСХ, где изучается влияние всех факторов химико-технологического процесса на конечный выход продукта;

– эволюционно-биохимический уровень – IV-я КСХ, изучающая процессы самоорганизации и поведения сложных биоструктур в химических превращениях.

Представим изложенное на идеограмме 2-6 Идеограмма 2-6

биоорганическая химия – IV КСХ/ структурная химия – II КСХ/ учение о составе – I КСХ /учение о процессе – III КСХ/

Здесь также выдерживается названный выше принцип усложнения форм движения на каждом из последующих уровней;

в) биологические концепции естествознания:

– молекулярно-клеточный уровень – I-я концептуальная система биологии (КСБ), в которой исследуются «первокирпичики» живой материи – гены и клетки;

– организменный уровень – II-я система КСБ, изучающая биопроцессы в тканях и организмах;

– популяционно-видовой уровень – III-я КСБ, в рамках которой разрабатывается важнейшее достижение биологии – учение об эволюции;

– биоекоценозный и биосферный уровень – IV-я КСБ, интегрирующая достижения всех предыдущих уровней изучения живых объектов.

В предлагаемой методологии курса КСЕ завершающим разделом логично становится рассмотрение биосоциальных аспектов современного естествознания, т.е. основных идей таких наук как биоэтика, этология, социальная биология, а также основы учения о ноосфере, что позволит дать студентам обобщенно-философские оценки состояния современного техногенного общества, роли в нем естественных наук и последствий их развития (особенно технико-технологических), пути решения проблемы «раздвоения» культуры на техническую и гуманитарную и другие.

А. Кузнецов

ШАГИ К СБЛИЖЕНИЮ КУЛЬТУР

В отличие от известной позиции Ч.Сноу, выделившего в одноименной книге две культуры, представляется более продуктивным рассмотрение трех культурных слоев, где кроме гуманитарного и естественнонаучного на равных правах присутствует инженерно-технический. Сравним их.

В основе гуманитарного подхода лежит то или иное, но неизбежно субъективное понимание самого главного в человеке – его внутреннего мира и духовных устремлений, что порождает плюралистическое многообразие гуманитарного знания.

Естественнонаучный подход к изучению материального мира базируется на представлении об устойчиво дающем один и тот же результат эксперименте, что, в свою очередь, ведет к возникновению иллюзии отсутствия какой-либо антропоморфности, иначе говоря, о якобы полной объективности естествознания.

Инженерный подход отличается от первого и второго тем, что опирается на представление об исправно работающем устройстве, технологии и т.п., что может породить (в период отсутствия крупных техногенных катастроф) необоснованную надежду на техническое всемогущество человека.